

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11028813 A**

(43) Date of publication of application: **02.02.99**

(51) Int. Cl

**B41J 2/045**

**B41J 2/055**

(21) Application number: **09185530**

(22) Date of filing: **10.07.97**

(71) Applicant: **HITACHI KOKI CO LTD**

(72) Inventor:  
**NOTO NOBUHIRO**  
**TORII TAKUJI**  
**AKIYAMA YOSHITAKA**  
**AKIMOTO KAZUAKI**  
**KUROSAWA NOBUHIRO**  
**MATSUOKA TAKAO**

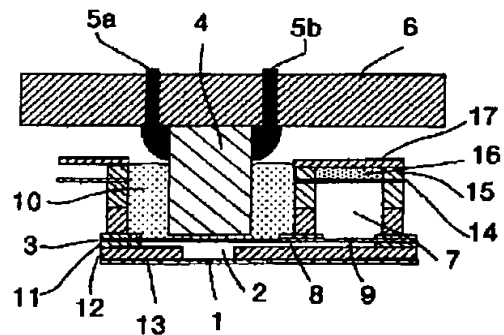
**(54) ON-DEMAND TYPE MULTI-NOZZLE INK JET HEAD**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the influence of crosstalk even in the case multiplicity division driving is not conducted by forming a part of the wall of an ink passage into a sheet plate having the same spring strength as a diaphragm and disposing an elastic material on the surface of the sheet plate opposite to the surface to be immersed in ink.

**SOLUTION:** A diaphragm 3, restrictor plate 11, chamber plate 12, and ink passage cover 14 are made of, e.g. a stainless material, and the orifice plate 13 is made of electrocast nickel. Also, the stationary plate 6 consists of an insulation material such as ceramics and polyimide. An elastic material 16 coated on the sheet plate passage cover 14 of ink serves to absorb the oscillation energy of ink. As such, the variation of ink pressure created at the compression chamber 2 of any nozzles is avoided from being transmitted to the contiguous nozzle by the way of the ink passage via ink.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-28813

(43)公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>  
B 4 1 J 2/045  
2/055

識別記号

F I  
B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-185530

(22)出願日 平成9年(1997) 7月10日

(71)出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72)発明者 能登 信博

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 烏居 卓爾

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 秋山 佳孝

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

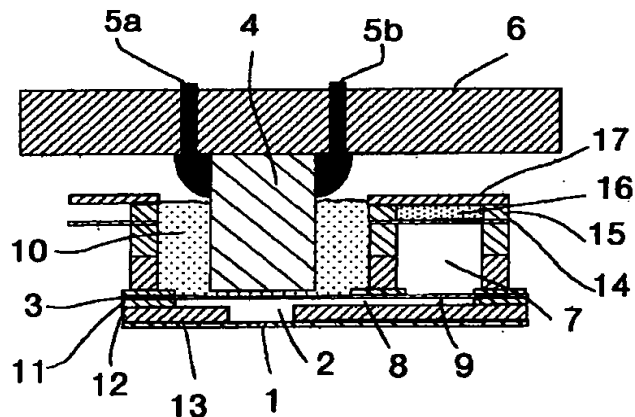
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッド

(57)【要約】

【課題】 複数のノズルを高密度に集積させた圧電素子を用いるオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッドの駆動方法に関するもので、ベタ印刷などの場合に、多数のノズルを同時に駆動するときのインクを經由した相互作用を低減する。

【解決手段】 インクを複数のリストリクタへ供給するインク流路の壁の一部を振動板と同程度のバネ強さを持つ薄板とし、該薄板のインクに浸される面とは反対側の面に弾性材を配設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】インクの圧力を高める加圧室と、電気信号の印加で加圧室内のインクに圧力変動を生じさせる圧電素子と、加圧室の壁面の少なくとも一部を形成し、前記圧電素子が連結されている振動板と、前記加圧室への供給インク量を制御する流路を形成するリストリクタと、インク液滴を加圧室から噴射するオリフィスとからなるノズルを複数有し、リストリクタの上流側にあつて複数のノズルにインクを供給するインク流路を備えたオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッドにおいて、前記インク流路の壁の一部を振動板と同程度のバネ強さを持つ薄板とし、該薄板のインクに浸される面とは反対側の面に弾性材を配設したことを特徴とするオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電素子を用いたオンデマンド型インクジェットヘッドで、特に多数のノズルを高密度に集積させたマルチノズルインクジェットヘッドのクロストーク低減に有効な構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のインクジェットヘッドは図 2 に示す構成である。

【0003】複数のオリフィス 1 が形成されたオリフィスプレート 1 3 と、オリフィスプレート 1 3 上に配設され、加圧室 2 を形成するチャンバプレート 1 2 と、加圧室 2 へのインク供給量を制御するリストリクタ 8 を構成するリストリクタプレート 1 1 と、加圧室 2 の壁面の少なくとも一部を形成し、圧電素子 4 が連結されている振動板 1 1 と、前記リストリクタ 8 の複数の連通するインク流路 7 にてノズルが構成される。

【0004】圧電素子 4 はその一端が固定基板 6 にて固定されると共に、他端は弾性材料 1 0（本例ではシリコンゴム）を介して振動板 6 に固定されており、信号入力端子 5 a、5 b への入力信号によって伸縮する。

【0005】上記構成において、圧電素子 4 の伸縮により振動板 6 が弾性変形されることによってインクを加圧室 2 内に吸引し、ついで加圧することによりオリフィス 1 からインク液滴が噴射される。

【0006】上記のようなノズルを複数有するオンデマンド型インクジェットヘッドでは、例えば、ベタ状のパターンを印刷する場合には、ノズルの全数を高い周波数で駆動する。この際、ノズルから噴射されるインク液滴の速度が、ノズル間の相互干渉によって 1 本のノズルを単独で駆動した場合に比べて低下することが多い（これを通常「クロストークによる速度低下」と呼んでいる）。このため、速度低下によりインク液滴の着地位置がずれると共に、インク量の減少でドットの大きさにばらつきが生じ、良好な印刷品質を得ることができない。

【0007】従来、クロストークを低減するために、同時噴射するノズル数を減らす方法が採用されている。例えば、ノズル全数に、ノズルの配列順に 1、2、3、・・・と番号をつけ、奇数ノズルと偶数ノズルの 2 グループに分け、時間差を設けて駆動する。このような分割駆動では同時噴射のノズル数を更に削減するため、3 グループ以上に分割されることもある。

## 【0008】

【発明が解決しようする課題】上記のように多数分割駆動でインク噴射を行うと、駆動回路が複雑になる。また、グループ毎の噴射タイミングが短くなって、駆動パルスの幅を大きくとることができないという問題もある。

【0009】本発明の課題は、複数のノズルを有するオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッドにおいて、多数分割駆動を行わなくてもクロストークの影響を低減するヘッド構造を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の構成は、インクの圧力を高める加圧室と、電気信号の印加で加圧室内のインクに圧力変動を生じさせる圧電素子と、加圧室の壁面の少なくとも一部を形成し、前記圧電素子が連結されている振動板と、前記加圧室への供給インク量を制御する流路を形成するリストリクタと、インク液滴を加圧室から噴射するオリフィスとからなるノズルを複数有し、リストリクタの上流側にあつて複数のノズルにインクを供給するインク流路を備えたオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッドにおいて、前記インク流路の壁の一部を振動板と同程度のバネ強さを持つ薄板とし、該薄板のインクに浸される面とは反対側の面に弾性材を配設するものである。

【0011】上記の構成とすれば、インク噴射で加圧室からインク流路に伝播してきた圧力変動をインク流路の薄板で減衰させ、インクを介して起こる隣接するノズルへの圧力変動の伝播を防ぐことができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明について説明する。

【0013】図 1 は、本発明で用いるマルチノズルインクジェットヘッドのノズル部の構成を示す断面図である。このヘッドは、入力信号に応じてインクを噴射することにより、記録を行うことができる。

【0014】1 はオリフィス、2 は加圧室、3 は振動板、4 は圧電素子、5 a と 5 b は信号入力端子、6 はヘッド基板、7 はインク流路、8 はインク流路 7 と加圧室 2 とを連結し、加圧室 2 へのインク流入を制御するリストリクタ、9 はノズルつまりの原因となるインク中のゴミをトラップするフィルタ、1 0 は振動板 3 と圧電素子 4 とを連結する弾性材（ここでは高分子材料のシリコンゴム）、1 1 はリストリクタ 7 を形成するリストリクタ

プレート、12は加圧室2を形成するチャンパープレート、13はオリフィス1を形成するオリフィスプレート、14はインク流路8を形成するのに必要な板厚0.015mmのインク流路カバー、15はインク流路カバー14を支持するインク流路カバーサポート、16はインクを加熱するヒータで、弾性材16に密着されている。

【0015】振動板3、リストリクタプレート11、チャンパープレート12、インク流路カバー14は、例えばステンレス材から作られ、オリフィスプレート13は電鍍ニッケルで作られている。また、固定基板6は、セラミックス、ポリイミドなどの絶縁材からなる。

【0016】圧電素子4は信号入力端子5a、5b間に電圧が印加されたときに伸長あるいは収縮し、信号入力端子5aと5b間に電位差が無くなれば変形しないように取り付けられている。

【0017】インクは、圧電素子4の伸縮で、インク流路7、リストリクタ8、加圧室2、オリフィス1の順に吸い上げられる。また、噴射時、インクの一部は、加圧室2、リストリクタ8、インク流路7の順で逆流する。

【0018】なお、本発明のヘッドでは1列あたり32ノズルから形成され、12列配置されている。

【0019】このような構造において、ベタ状パターンの印刷では、ヘッドに形成されたノズルの全数あるいは大多数が同時に高い周波数で駆動され、あるノズルの加圧室2で発生した圧力変動は、インク中をリストリクタ8、インク流路7、そして隣り合うノズルのリストリクタ8を経由して隣接するノズルの加圧室に伝播される。そのため、隣り合うノズルでは隣りのノズルから受けた圧力変動の影響で、噴射時、インク液滴の速度、インク量が変化してしまう。このような場合、従来、インク液滴速度、インク量は低下することが多く、これらを防止して高速印刷を可能にすること望まれている。

【0020】本例では、インク流路の壁の一部、ここではインク流路カバー14の厚さを薄くして弾性材16のシリコンゴムを塗布しているため、ノズルの加圧室2で発生した圧力変動は、インクを媒体としてリストリクタ8からインク流路7に伝播されても減衰されてしまう。 \*

\* 具体的には、薄板のインク流路カバー14に塗布された弾性材16がインクの振動エネルギーを吸収する。このようにすれば、あるノズルの加圧室2で発生したインク圧力の変動は、インクを介してインク流路を経由し、隣接ノズルの伝わることなくする。

【0021】図3は、本発明によるインクジェットヘッドの1列を構成するノズル32本と、弾性材16を塗布していない板厚0.4mmのインク流路カバーからなるインク流路を備えた従来のインクジェットヘッドの1列を構成する32本について、クロストークの影響を示す速度比を比較したグラフである。ここで、速度比とは、32本のノズルを偶奇2分割して16ノズルずつ同時噴射したときの各ノズルから噴射されたインク液滴速度を、単独噴射したときのインク速度で割った値である。

【0022】図3において、本発明のインクジェットヘッドのノズルでは、速度比が1に近く、2分割時の速度と単独時の速度がほぼ等しく、クロストークが小さいことが分かる。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、多数のノズルを同時に駆動した場合に生ずるクロストークを大幅に低減することができ、高速で、高品位の印刷を可能とするノズルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェットヘッドのノズル断面図。

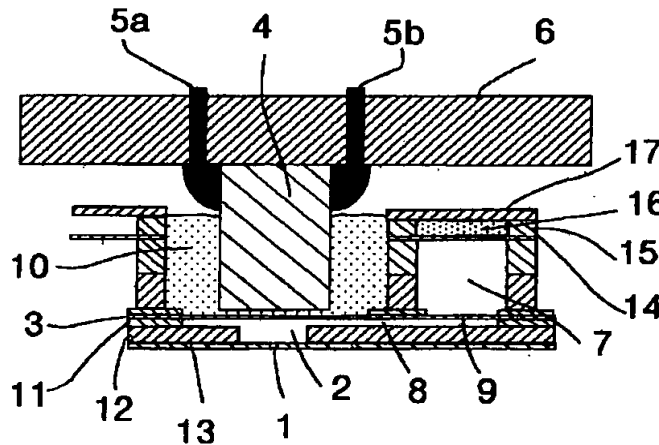
【図2】 従来のインクジェットヘッドのノズル断面図。

【図3】 クロストークの影響を比較したグラフ。

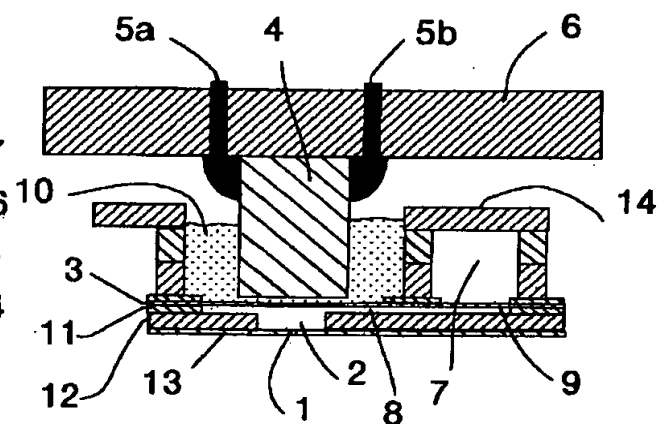
【符号の説明】

1はオリフィス、2は加圧室、3は振動板、4は圧電素子、5a、5bは信号入力端子、6はヘッド基板、7はインク流路、8はリストリクタ、9はフィルタ、10はシリコンゴム、11はリストリクタプレート、12はチャンパープレート、13はオリフィスプレート、14はインク流路カバー、15はインク流路カバーサポート、16はヒータである。

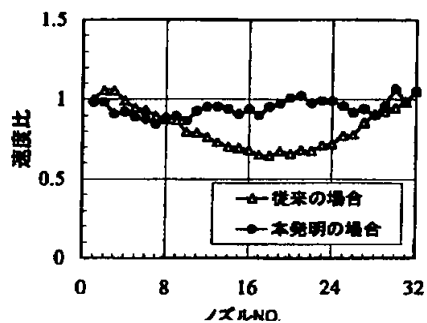
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年9月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェットヘッドのノズル断面図。

【図2】 従来のインクジェットヘッドのノズル断面

図。

【図3】 クロストークの影響を比較したグラフ。

## 【符号の説明】

1はオリフィス、2は加圧室、3は振動板、4は圧電素子、5a、5bは信号入力端子、6はヘッド基板、7はインク流路、8はリストリクタ、9はフィルタ、10はシリコンゴム、11はリストリクタプレート、12はチャンバプレート、13はオリフィスプレート、14はインク流路カバー、15はインク流路カバーサポート、16はヒータである。

フロントページの続き

(72)発明者 秋元 和明

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 黒澤 信広

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内

(72)発明者 松岡 孝雄

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工  
機株式会社内